

**PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) DASAR SISWA  
MELALUI PENERAPAN MODEL *LEARNING CYCLE 5E*  
DI KELAS VIII G SMP NEGERI 22 SURAKARTA  
TAHUN PELAJARAN 2012/2013**

**INCREASING STUDENTS BASIC SCIENCE PROCESS SKILLS THROUGH THE  
IMPLEMENTATION OF LEARNING CYCLE 5E MODELS OF CLASS VIII G SMP  
NEGERI 22 SURAKARTA  
CLASS YEAR 2012/2013**

*Aditya Hadi Infantri Putra<sup>a</sup>, Sri Widoretno<sup>b</sup>, Baskoro Adi  
Prayitno<sup>c</sup>*

- a) Pendidikan Biologi FKIP UNS, Email: [aputra.putra@gmail.com](mailto:aputra.putra@gmail.com)  
b) Pendidikan Biologi FKIP UNS, Email: [widoretnosri@gmail.com](mailto:widoretnosri@gmail.com)  
c) Pendidikan Biologi FKIP UNS, Email: [baskoro\\_ap@uns.ac.id](mailto:baskoro_ap@uns.ac.id)

**ABSTRACT-** The purposes of this research is to increase students basic science process skills of class VIII G SMP Negeri 22 Surakarta through the implementation of Learning Cycle 5E Models.

This research is a Classroom Action Research with 3 cycles of action. Each cycle consisting of 4 phases which is planning, acting, observing, and reflecting. Observational data obtained from the observation, interview, and documentation. Technical analysis of data is technical descriptive both qualitative and quantitative. Data validation is use triangulation method.

Result of this research show that with the implementation of Learning Cycle 5E models could increase students basic science process skills and achievement. It's based on the result of observation. Average percentage for observation skills aspect increase from the 25,93% in pracycle, 42,31% in first cycle, 64,29 % in second cycle and 85,16% in the last cycle. Classification skills increase in each cycle from pracycle to the third cycle that are 22,75%, 39, 01%, 50,55%, 75,27%. Measurement skills increase from the 29,10% in pracycle, 46,15% in first cycle, 62,64% in second cycle, and 80,22% in third cycle. Prediction skills increase from 23,81% in pracycle, 53,85% in first cycle, 62,64% in second cycle, and 81,87% in third cycle. Written communication skills increase from 15,87% in pracycle, 57,14% in first cycle, 69,78% in second cycle, and 81,87% in third cycle. Oral communication skills increase up from 28,04% in pracycle, 40,66% in first cycle, 67,58% in second cycle, and 89,56% in third cycle. Making conclusion skills increase from 23,81% in pracycle, 45,05% in first cycle, 69,23% in second cycle, and 86,26% in last cycle.

According to this result, can be concluded that the implementation of Learning Cycle 5E models could increase students basic science process skills student in class VIII G SMP Negeri 22 Surakarta class year 2012/ 2013.

**Keywords :** Learning Cycle 5E, Basic Science Process Skills

## PENDAHULUAN

Hasil observasi proses pembelajaran di kelas VIII G SMP Negeri 22 Surakarta menunjukkan bahwa keterampilan proses sains (KPS) dasar siswa masih belum berkembang secara maksimal. Keterampilan proses sains dasar yang belum maksimal diidentifikasi dari sedikitnya siswa yang melakukan kegiatan observasi, siswa yang bertanya, melakukan kegiatan pengukuran dan kesimpulan. Keterampilan siswa yang belum berkembang secara maksimal dapat disebabkan beberapa faktor salah satunya model pembelajaran yang belum dapat memaksimalkan KPS dasar siswa.

Keterampilan proses sains adalah metode ilmiah dalam mempelajari sains. KPS secara umum dibagi menjadi KPS dasar dan KPS terintegrasi. KPS dasar terdiri dari 6 keterampilan yaitu mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan (Dimiyati dan Mudjiono, 1999). KPS dasar merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa untuk bekerja

sesuai dengan metode ilmiah, yang sering terlupakan karena berbagai hal, yang diperkuat dengan hasil observasi yang telah dilakukan.

KPS merupakan kemampuan atau kecakapan untuk melaksanakan suatu tindakan dalam belajar sains sehingga menghasilkan konsep, teori, prinsip, hukum maupun fakta (Widayanto, 2009; Semiawan, 1992). KPS menurut Sahin (2009) merupakan adaptasi keterampilan ilmuwan untuk memperoleh pengetahuan, pemecahan masalah dan menyimpulkan. KPS memfasilitasi siswa untuk belajar sains, menggunakan metode dan teknik penelitian, membantu siswa untuk lebih aktif dan membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna dan konsep yang didapat menjadi lebih diingat. KPS dasar dapat dilatihkan dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E*.

Model *Learning Cycle 5E* merupakan salah satu model pembelajaran konstruktivis. Model pembelajaran *Learning Cycle 5E* menurut Wena (2009) terdiri dari tahap pembangkitan minat (*engagement*), eksplorasi (*exploration*),

penjelasan (*explanation*), elaborasi (*elaboration/extension*), dan evaluasi (*evaluation*).

Fase *engagement* adalah fase yang bertujuan untuk merangsang rasa ingin tahu siswa tentang materi yang diajarkan, sehingga setelah melewati fase *engagement* siswa diharapkan menjadi semakin antusias untuk mengikuti pembelajaran. Fase *engagement* dapat melatih keterampilan observasi siswa pernyataan tersebut sesuai dengan yang dikemukakan Bybee *et al.* (2006) bahwa fase *engagement* membuat siswa fokus terhadap objek, permasalahan, situasi atau kejadian tertentu.

Fase *exploration* merupakan kelanjutan dari fase *engagement* yang berisi kegiatan siswa untuk mengeksplorasi materi pembelajaran. Fase *exploration* dilakukan dengan kegiatan pembuatan perencanaan percobaan dan pelaksanaan percobaan sebagai jalan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam pembelajaran. Kegiatan percobaan yang dilakukan dapat mengembangkan keterampilan siswa terutama KPS dasar siswa

yang sejalan dengan yang diungkapkan Bybee *et al.* (2006) bahwa pada fase *exploration* siswa dituntut untuk melakukan aktivitas konkret yang *hands on* dan bermanfaat untuk mengembangkan konsep dan keterampilan siswa. Observasi objek, permasalahan, situasi dan kejadian yang diperoleh pada fase *engagement* ditindaklanjuti pada fase *exploration* melalui kegiatan percobaan. Kegiatan yang dilakukan pada fase *exploration* yaitu perencanaan percobaan dan pelaksanaan percobaan. Kegiatan perencanaan percobaan meliputi kegiatan kognitif atau menggunakan pikiran dalam pembuatan perencanaan yang termasuk keterampilan proses sains. Kegiatan perencanaan percobaan meliputi kegiatan menentukan alat dan bahan, menentukan variabel, menentukan cara kerja Rustaman (2005). Percobaan yang dilakukan untuk menemukan konsep dapat melatih keterampilan pengukuran, prediksi, dan klasifikasi siswa.

Fase *explanation* merupakan penjelasan yang diperoleh selama fase *engagement* dan *exploration*. Hasil yang didapatkan pada fase

*engagement* dan *exploration* disampaikan pada fase *explanation*. Pelaksanaan fase *explanation* dilakukan dengan presentasi hasil percobaan yang melatih keterampilan komunikasi baik tertulis maupun lisan dan sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Kolis *et al.* (2011) bahwa pada fase *explanation* siswa menyampaikan konsep yang telah dimiliki berdasarkan fase *engagement* dan *exploration* berdasarkan konsep mereka sendiri dengan demikian siswa menyampaikan penjelasan dengan kreativitas dan cara siswa sendiri sehingga keterampilan komunikasi siswa dapat terlatih.

Fase *elaboration* merupakan fase untuk meningkatkan keterampilan dan konsep yang telah dimiliki siswa pada fase sebelumnya sehingga keterampilan dan konsep yang dimiliki menjadi lebih terlatih dan lebih dikuasai siswa dan sejalan dengan pendapat Bybee *et al.* (2006) bahwa tujuan utama dari fase *elaboration* adalah generalisasi konsep, proses dan keterampilan yang didapat dari fase sebelumnya.

Fase *evaluation* yang berisi kegiatan untuk mengevaluasi proses pembelajaran yang telah dilakukan dan mengukur konsep pembelajaran yang telah dikuasai. Fase *evaluation* dilakukan dengan mengadakan tes kognitif untuk siswa. Fase *evaluation* dapat dilakukan dengan mengajukan pertanyaan baik secara oral maupun tertulis (Madu dan Amaechi, 2012).

Model *Learning Cycle 5E* dapat meningkatkan KPS dasar yang didukung hasil penelitian dari Karsli dan Ayas (2011), penelitian Yalcin dan Bayrakceken (2010), dan penelitian Turkmen dan Usta (2007), dimana dari ketiga penelitian yang telah dilakukan menunjukkan hasil bahwa KPS siswa dapat meningkat dengan menggunakan model *Learning Cycle 5E* dalam pembelajaran di kelas.

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk meningkatkan KPS dasar pada kelas VIII G SMP Negeri 22 Surakarta melalui implementasi model pembelajaran *Learning Cycle 5E* pada materi fotosintesis.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 22 Surakarta pada kelas VIII G semester genap tahun pelajaran 2012/2013. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian tindakan kelas (PTK) atau *Classroom Action Research* (CAR) yang bertujuan untuk memecahkan masalah yang timbul dalam kelas dan meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran di kelas.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian berupa informasi mengenai KPS dasar siswa yang diperoleh dari data hasil observasi KPS dasar siswa. Sumber data diperoleh dari: (1) informasi dari guru dan siswa; (2) tempat dan peristiwa berlangsungnya aktivitas pembelajaran; dan (3) dokumentasi atau arsip berupa silabus, satuan pembelajaran, rencana pelaksanaan pembelajaran, dll.

Data pada penelitian dikumpulkan melalui observasi proses pembelajaran yang berlangsung di kelas, wawancara, dan dokumentasi. Validitas data diuji menggunakan teknik triangulasi sumber data menurut Sutopo (2002)

yaitu mencari data dari berbagai sumber yang berbeda untuk mencari informasi yang sama. Analisis data mengacu pada model Miles dan Huberman (1992) yang dilakukan dalam 3 komponen yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi.

Indikator kinerja penelitian di tetapkan berupa indikator ketercapaian belajar siswa yang diperoleh dari penjabaran aspek KPS dasar menjadi indikator. Pembelajaran dikatakan berhasil dan berkualitas apabila seluruhnya atau setidaknya sebagian besar (75%) peserta didik terlibat aktif baik fisik maupun mental (Mulyasa, 2006). Target penelitian ditetapkan yaitu rata-rata ketercapaian indikator pada setiap aspek KPS dasar mencapai 70%.

Prosedur penelitian tindakan kelas mengikuti siklus PTK menurut Kemmis dan Mc Taggart dalam Sukardi (2001) yang terdiri dari empat tahapan setiap siklusnya yaitu perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*action*), observasi (*observation*), dan refleksi (*reflection*). Penelitian dilaksanakan secara kola-

boratif dengan guru mata pelajaran Biologi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Persentase capaian skor aspek KPS dasar pada tahap prasiklus, siklus I, siklus II, dan siklus III disajikan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa capaian skor aspek KPS dasar siswa mengalami peningkatan mulai dari prasiklus sampai pada siklus III. Aspek keterampilan observasi mengalami peningkatan mulai dari prasiklus 25,93% kemudian siklus I 42,31% dan pada siklus II mencapai 64,29% yang pada siklus III sudah mencapai 85,16%. Aspek keterampilan klasifikasi menunjukkan nilai berturut-turut dari prasiklus hingga siklus III yaitu dengan nilai 22,75%, 39,01%, 50,55%, 75,27%. Aspek keterampilan pengukuran pada prasiklus mencapai 29,10%, pada siklus I 46,15%, pada siklus II sebesar 62,64% dan pada siklus III sudah mencapai 80,22%. Aspek keterampilan prediksi siswa pada prasiklus menunjukkan nilai sebesar 23,81% dan pada siklus I sebesar 53,85% kemudian nilai keterampilan

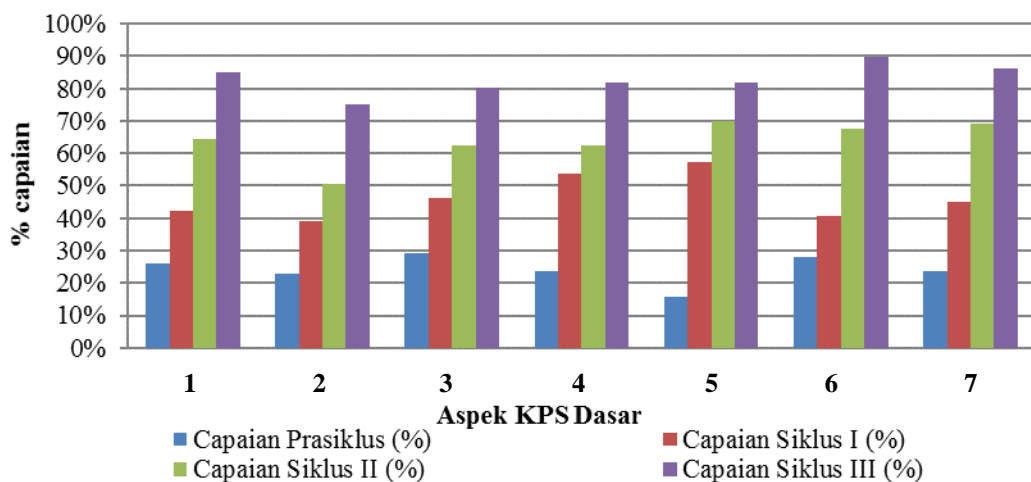
prediksi terus meningkat pada siklus II dan siklus III yang nilainya masing-masing sebesar 62,64% dan 81,87%. Aspek keterampilan komunikasi tertulis siswa pada saat prasiklus memiliki angka 15,87%, pada siklus I nilai keterampilan komunikasi tertulis naik menjadi 57,14% dan pada siklus II dan siklus III masing-masing menunjukkan nilai 69,78% dan 81,87%. Aspek keterampilan komunikasi lisan juga menunjukkan peningkatan yang sama mulai dari prasiklus yang nilainya 28,04% kemudian naik menjadi 40,66% pada siklus I dan mengalami kenaikan lagi pada siklus II yaitu sebesar 67,58% dan pada siklus III nilainya sudah 89,56%. Aspek keterampilan penarikan kesimpulan pada prasiklus nilainya 23,81%, pada siklus I nilainya 45,05%, pada siklus II mencapai 69,23% dan terakhir pada siklus III sudah 86,26%.

Tabel 1. Persentase Capaian Skor Aspek KPS Dasar pada Setiap Siklus

No	Aspek	Capaian Prasiklus	Capaian Siklus I	Capaian Siklus II	Capaian Siklus III
1.	Observasi	25,93%	42,31%	64,29%	85,16%
2.	Klasifikasi	22,75%	39,01%	50,55%	75,27%
3.	Pengukuran	29,10%	46,15%	62,64%	80,22%
4.	Prediksi	23,81%	53,85%	62,64%	81,87%
5.	Komunikasi tertulis	15,87%	57,14%	69,78%	81,87%
6.	Komunikasi lisan	28,04%	40,66%	67,58%	89,56%
7.	Kesimpulan	23,81%	45,05%	69,23%	86,26%
Jumlah total		169,31%	324,18%	446,70%	580,22%
Rata-rata		24,19%	46,31%	63,81%	82,89%

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa data jumlah total capaian dan rata-rata capaian KPS dasar siswa mengalami peningkatan dari prasiklus sampai pada siklus III. Jumlah total capaian skor pada prasiklus yaitu 169,31% dengan rata-rata 24,19%, pada siklus I memiliki nilai

324,18% dan nilai rata-rata 46,31%, siklus II memiliki rata-rata 63,81% dengan jumlah total skor capaian mencapai 446,70% serta pada siklus III jumlah total dan rata-rata capaian menunjukkan angka masing-masing 580,22% dan 82,89%.



**Aspek KPS Dasar:** (1) Observasi; (2) Klasifikasi; (3) Pengukuran; (4) Prediksi; (5) Komunikasi Tertulis; (6) Komunikasi Lisan; dan (7) Kesimpulan

Gambar 1. Persentase Capaian KPS Dasar Siswa Keseluruhan

Peningkatan terjadi pada aspek komunikasi tertulis, karena model pembelajaran *Learning Cycle 5E* siswa menuntut untuk mampu mengkomunikasikan hasil eksplorasi yang telah dilakukan baik secara lisan maupun tertulis. Peningkatan tersebut disebabkan karena siswa dituntut untuk mengkomunikasikan hasil eksplorasi melalui pembuatan laporan percobaan, yang didukung dengan pernyataan Rustaman (2005) bahwa kegiatan penyusunan dan penyampaian laporan percobaan secara sistematis dan jelas termasuk berkomunikasi, sehingga saat siswa membuat laporan percobaan keterampilan komunikasi tertulis meningkat. Menulis laporan adalah salah satu bentuk komunikasi dimana di dalam penulisan laporan memuat proses yang direncanakan maupun hasil yang diperoleh siswa dari kegiatan percobaan. Penulisan laporan memungkinkan siswa dapat mengkomunikasikan proses inkuiri yang nampak dari data yang diperoleh, hasil investigasi, dan bukti-bukti yang mendukung kesimpulan Adams *et al.* (2011).

Aspek keterampilan komunikasi lisan mengalami peningkatan pada setiap siklus karena pada fase *explanation* siswa dituntut untuk mengungkapkan hasil yang diperoleh dari pembelajaran

pada fase sebelumnya dengan kalimat siswa sendiri berdasarkan konsep yang sudah didapatkan (Suastika, dkk. 2011). Fase *explanation* yang mendorong siswa untuk melaporkan hasil percobaan melalui kegiatan presentasi dapat melatih keterampilan komunikasi lisan siswa, karena kegiatan membaca grafik, tabel dan diagram data percobaan serta menjelaskan proses dan hasil percobaan yang telah dilakukan termasuk berkomunikasi Rustaman (2005). Aspek keterampilan prediksi mengalami peningkatan yang disebabkan karena nilai aspek keterampilan observasi yang tinggi. Pembuatan prediksi dipengaruhi oleh kemampuan dalam melakukan observasi seperti yang diungkapkan (Hibbard, 1998) bahwa prediksi disusun oleh siswa atas dasar fakta yang diobservasi. Kemampuan prediksi sangat bergantung pada pengenalan fenomena yang merupakan bagian dari keterampilan observasi, sehingga dapat ditarik kesimpulan bila keterampilan observasi sudah tinggi maka keterampilan prediksi juga tinggi. *Learning Cycle 5E* mampu meningkatkan keterampilan prediksi siswa yaitu pada fase *exploration* siswa dapat membuat hipotesis dan prediksi serta melakukan pengujian untuk membuktikan melalui kegiatan percobaan,



selain itu pada fase *exploration* siswa dapat melakukan diskusi untuk menyelesaikan permasalahan dengan siswa lain Bybee *et al.* (2006).

Aspek keterampilan observasi mengalami peningkatan pada siklus II. Observasi menurut Adams *et al.* (2011) merupakan keterampilan proses sains yang sangat penting karena keterampilan observasi merupakan dasar untuk memiliki keterampilan proses sains yang lain. Keterampilan observasi yang baik dan diimbangi dengan penguasaan kosa kata dan bahasa yang baik membuat siswa mampu melatih keterampilan proses sains yang lain seperti komunikasi tertulis dan melakukan *review*. Siswa yang telah memiliki keterampilan observasi yang baik dapat melatih keterampilan untuk mengetahui pola, informasi klasifikasi dan keterampilan untuk membuat prediksi. Penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dapat meningkatkan keterampilan observasi siswa yang didukung oleh pernyataan Bybee *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa pada fase *engagement* siswa dapat melakukan kegiatan pengamatan objek atau fenomena yang merupakan stimulan untuk membawa siswa menuju materi dan pada fase *exploration* siswa dapat mencatat semua hasil observasi yang

telah dilakukan untuk informasi menuju ke fase *exploration*. Menurut Rustaman (2005) keterampilan observasi adalah melakukan pengamatan dengan menggunakan alat indera pada saat mengamati objek misalnya ciri-ciri makhluk hidup. Berdasarkan pernyataan tersebut kegiatan yang dilakukan pada fase *engagement* dalam model *Learning Cycle 5E* dapat melatih keterampilan observasi dengan baik sehingga nilai untuk aspek observasi mengalami peningkatan.

Aspek keterampilan klasifikasi dapat ditingkatkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* sesuai dengan pernyataan Spencer dan Walker (2010) yaitu pada fase *elaboration* aktivitas yang dapat dikembangkan siswa yaitu penyelesaian masalah, pembuatan keputusan dan kemampuan berpikir seperti klasifikasi dan membandingkan.

Peningkatan aspek keterampilan klasifikasi didukung dengan tingginya peningkatan yang terjadi pada aspek keterampilan observasi. Aspek keterampilan observasi merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki untuk melakukan klasifikasi. Keterampilan observasi merupakan dasar untuk memiliki keterampilan proses sains yang lain.

Aspek keterampilan pengukuran mengalami peningkatan pada siklus III yang disebabkan karena penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* yang dilakukan dilengkapi dengan kegiatan percobaan yang terdapat pada fase *exploration*. Kegiatan percobaan yang dilakukan tentu melibatkan keterampilan siswa dalam melakukan pengukuran variabel yang digunakan dalam percobaan, dengan demikian keterampilan siswa dalam melakukan pengukuran dapat terlatih melalui penerapan model *Learning Cycle 5E*. Turkmen dan Usta (2007) menyatakan bahwa *Learning Cycle 5E* dapat melatih keterampilan dalam laboratorium antara lain pengumpulan data, pengujian hipotesis, interpretasi data dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan pernyataan tersebut keterampilan pengukuran siswa dapat terlatih karena pada proses pengumpulan data sudah pasti memerlukan keterampilan pengukuran untuk mendapatkan data yang diinginkan, sehingga dengan penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dapat meningkatkan keterampilan pengukuran siswa.

Penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* menurut Turkmen dan Usta (2007) dapat meningkatkan

keterampilan penarikan kesimpulan. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa aspek keterampilan penarikan kesimpulan mengalami peningkatan pada setiap siklus. Peningkatan terjadi karena model *Learning Cycle 5E* yang digunakan dalam penelitian mengakomodasi siswa dalam melakukan kegiatan percobaan yang pada akhir dari kegiatan percobaan pasti memiliki kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan fase-fase yang dilakukan sebelumnya.

Model *Learning Cycle 5E* memiliki banyak kelebihan seperti yang diungkapkan oleh (Budiasih dan Widarti; Fajaroh dan Dasna dalam Simatupang, 2008) bahwa penggunaan model *Learning Cycle 5E* dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar. *Learning Cycle 5E* dapat membuat konsep dapat diingat siswa lebih mendalam atau dalam waktu yang lama (Nohoglu dan Yalcin, 2006). Hasil penelitian Jirna (dalam Wena, 2009) menyimpulkan bahwa metode pembelajaran siklus dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran yang tampak dalam peningkatan hasil belajar, motivasi belajar, keaktifan mahasiswa dan interaksi mahasiswa dengan dosen.

Analisis data persentase hasil observasi siswa pada setiap aspek KPS dasar menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* memberikan pengaruh positif terhadap KPS dasar siswa yang didukung oleh beberapa penelitian lain yaitu Karsli dan Ayas (2011), Yalcin dan Bayrakceken (2010), dan Turkmen dan Usta (2007) yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E* dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan proses sains yang dimiliki.

## SIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa KPS dasar pada siswa kelas VIII G SMP Negeri 22 Surakarta tahun pelajaran 2012/2013 dapat ditingkatkan melalui penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 5E*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, T., Digweed, B., Dodds, J., Fletcher, C., Goyette, L., Honsinger, B., et al. (2011). *Smarter Science: Introducing The Framework*. Canada: Youth Science Canada.
- Bybee, R. W., Taylor, A.J., Gardner, A., Van Scotter P., Powell, J.P., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origin, Effectiveness*. Colorado Springs : BSCS.
- Dimiyati & Mudjiono. (1999). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Hibbard, K. M. (2008). *Performance Assessment: in the Science Classroom*. New York: The MvGraw-Hill Companies, Inc.
- Karsli, F., & Ayas, A. (2011). Devoleping a Laboratory Activity on Electrochemical Cell by Using 5E Learning Model for Teaching and Improving Science Process Skill. *Western Anatolia Journal of Educational Science* , 121-130.
- Kolis, M., Krusack, E., Stombaugh, A., Stow, R., & Brenner, G. H. (2011). *Designing Learning Lessons for University Classroom*. Wisconsin: University of Wisconsin-Eau Claire.
- Madu, B. C., & Amaechi, C. C. (2012). Effect of Five-Step Learning Cycle Model on Students' Understanding of Concepts to Elasticity. *Journal of Education and Practice*, 173-181.
- Miles & Huberman. (1992). *Data Kualitatif*. Jakarta: UI Press
- Mulyasa, E. (2006). *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: Rosda Karya.
- Nuhoglu, H., & Yalcin, N. (2006). The Effectiveness of The Learning Cycle Model to Increase Students' Achievement In The Physics Laboratory. *Journal of Turkish Science Education*, 28-30.

- Rustaman, N. Y. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press.
- Sahin, C. (2009). Developing Worksheet Based on Science Process Skills: Factor Affecting Solubility. *Asia-Pacific on Science Learning and Teaching*, 1-12.
- Semiawan, C.; Tangyong, A.F.; & Belen. (1992). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Simatupang, D. (2008). Pembelajaran Model Siklus Belajar. *Jurnal Kewarganegaraan*, 62-70.
- Spencer, T. L., & Walker, T. M. (n.d.). Creating a Love for Science for Elementary Student through Inquiry-based Learning . *Journal of Virginia Science Education*, 18-25.
- Suastika, K. G., Utami, T., & Meriana. (2011). Implementasi Model Pembelajaran Siklus (Learning Cycle) pada Pembelajaran Fisika Materi Dinamika Partikel di Kelas X Semester 1 SMA Negeri 1 Palangka Raya Tahun Ajaran 2010/2011. *Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA* (pp. F63-F68). Yogyakarta: Fakultas MIPA, UNY.
- Sukardi. (2001). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sutopo, H. B. (2002). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Surakarta: UNS Press.
- Turkmen, H., & Usta, E. (2007). The Role of Learning Cycle Approach Overcoming Misconceptions in Science. *Kastamonu Education Journal*, 491-500.
- Wena, Made (2009). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widayanto. (2009). Pengembangan Keterampilan Proses dan Pemahaman Siswa Kelas X Melalui Kit Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 5, 1-7.
- Yalcin, F. A., & Bayrakceken, S. (2010). The Effect of 5E Learning Model on Pre-Servise Science Teachers' Achievement of Acids-Based Subject. *International Online Journal of Educational Science*, 508-531.